

# Schritte vom Siedlungshaus der 50er Jahre Richtung EnerPHIT-/Passivhaus-Plus

(Beitrag zur 21. Int. Passivhaustagung Wien April 2017)

Bernd Steinmüller, BSMC  
Kleinenberger Weg 8, D 33100 Paderborn  
Tel.: +49 (0) 5251 69898 52; [www.BSMC.de](http://www.BSMC.de)

Reiner Wirtz, Markus Kandziora  
Propsteigasse 2, D 41849 Wassenberg  
(0) 2432 3094, [www.rongen-architekten.de](http://www.rongen-architekten.de)

Für eine nachhaltige Energiewende gilt es, den Energieverbrauch um eine Größenordnung zu senken sowie den verbleibenden Bedarf durch Erneuerbare zu decken. Wie dies auch im Gebäudebestand effizient in zwei Phasen mit Teilschritten geschehen kann, wird durch ein Sanierungsvorhaben in Aachen demonstriert. Das Projekt wird durch das Büro für Nachhaltigkeitsmanagement BSMC und das Büro Rongen Architekten betreut.

## 1. Ausgangspunkt

Das zweigeschossige NW/SO-orientierte Gebäude (s. Abbildung 1) wurde 1958/59 als Teil eines Doppelhauses errichtet und 1983 durch einen seitlichen Anbau erweitert. Dabei wurde eine Fußbodenheizung und vor ca. 10 Jahren ein Gas-Brennwertkessel installiert. Die Fußbodenheizung war allerdings gegen den niedrigen Keller kaum gedämmt, so dass der Keller verlustreich mit beheizt wurde.

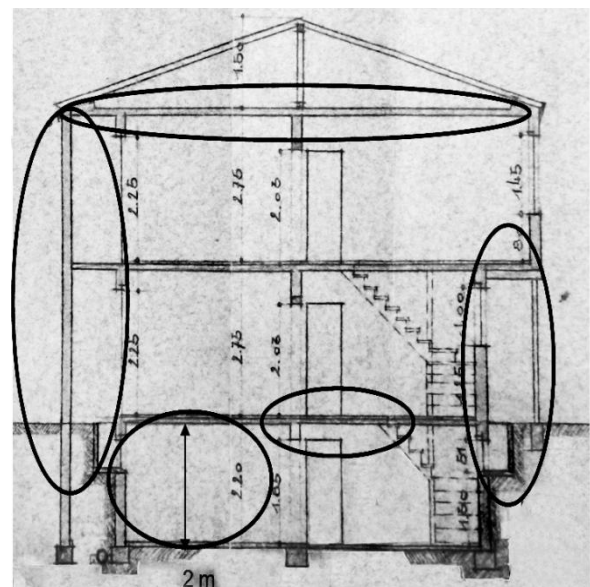


Abbildung 1: Straßenansicht und Schnitt mit Problembereichen.

Das verzweigte, schlecht gedämmte Heizungs- und Warmwasserzirkulationssystem, kaum gedämmte Wände und Obergeschossdecken, Wärmebrücken zu Loggia und Garage, unkontrollierte Lüftung durch Fugen und Fenster sorgten für weitere Verluste, die sich zu einem Heizwärmebedarf von ca. 250 kWh/m<sup>2</sup>a und einem PER-Primärenergiebedarf Erneuerbare von ca. 450 kWh/m<sup>2</sup>a summierten.

## 2. Sanierungsrandbedingungen und Ziele

Ende 2015 wurde das Gebäude von einer jungen Familie erworben. Ihr zentrales Anliegen war es, möglichst rasch in gesundes, „zukunftsfähiges“ Wohneigentum zu wechseln und das Objekt dementsprechend mit überschaubaren Mitteln vorzurichten.

Ein leer gezogenes Gebäude bietet hierfür i.a. gute Voraussetzungen, wobei der notwendige zeitliche Vorlauf nicht zu unterschätzen ist, zumal die anfängliche Dokumentationslage oft wenig belastbar ist, die Gebäudeverhältnisse in schwer zugänglicheren Bereichen (wie Erdreich, abgehangene Decken, unzugängliche Traufbereiche) oft unklar sind und sich nur mit einigem Überprüfungsaufwand bzw. teilweise erst während der Sanierung offenbaren.

Es wurde daher ein zweiphasiger Sanierungsplan erstellt, der zum Ziel hat, einen frühen Einzug (2016) zu ermöglichen sowie eine umfassende Sanierung in Richtung EnerPHIT-/Passivhaus-Plus sicherzustellen, wobei Puffer für Überraschungen und Eigenleistungen beim Innenausbau einzukalkulieren waren.

Einschlägige Fördermittel des Landes NRW und des Bundes sollten genutzt werden, so dass als Anforderungen die Energieziele relevanter Förderstufen hinzu kommen.

## 3. Sanierungsgrundkonzept

Das Sanierungsgrundkonzept wurde bereits parallel zum Gebäudeerwerb entwickelt. Demzufolge wird die Gebäudehülle in der wichtigen Phase 1 mit effizienten Passivhaustechniken rundum ertüchtigt, was Passivhausfenster, entsprechende Dämmpakete für Fassade, Keller, Dach, Wärmebrückenreduktion sowie Luftdichtung und kontrollierte Lüftung mit effizienter Wärmerückgewinnung einschließt.

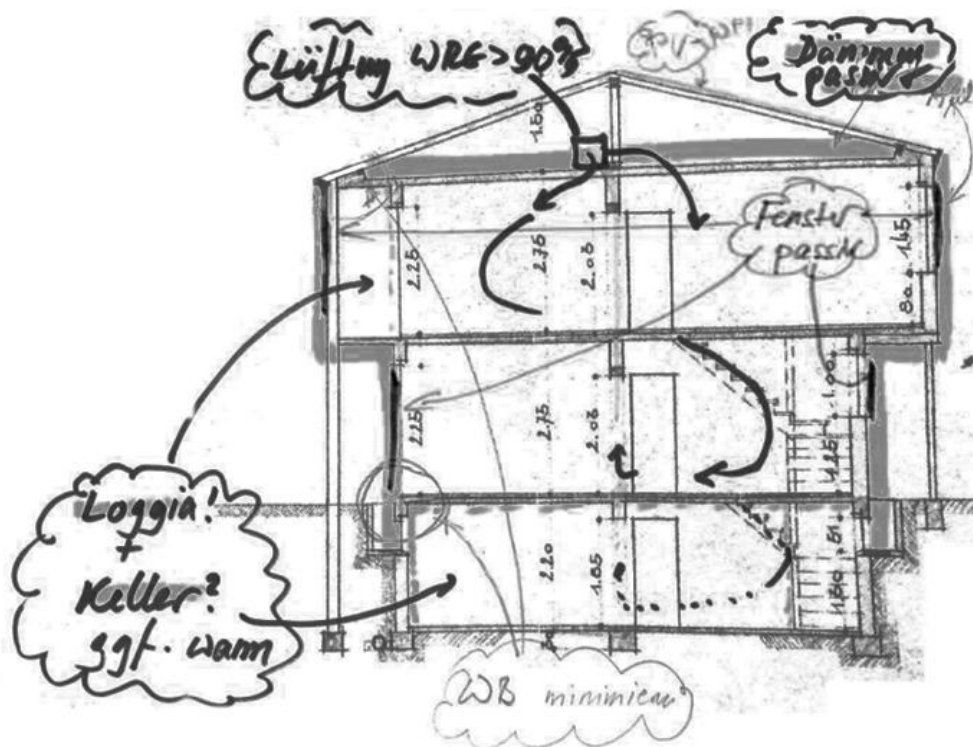


Abbildung 2: Sanierungsgrundkonzept

Auf Grund der nur 2 m messenden Kellerhöhe sowie zahlreicher Leitungen an Kellerdecke und aufgehenden Innenwänden gestaltet sich dabei eine passivhausgerechte Dämmung der untersten Geschosdecke/Wandflanken als praktisch kaum durchführbar. Es wurde daher beschlossen, den Keller - wie auch die Loggia - in die thermische Hülle einzubeziehen. Dies verbessert gleichzeitig das A/V-Verhältnis, spart Wärmebrücken und schafft neue, für die Familie attraktive, temperierte Nutz-/Arbeits-/Wohnflächen.

Eine große Herausforderung im Altbau ist die Erstellung eines einfachen, effizienten Lüftungskonzeptes. Leitend war der Gedanke, die typischen Etagen-/Raumnutzungsmuster der Familie zu berücksichtigen, kaum belastete Luft mehrfach zu nutzen, Kanaleinbauten zu minimieren und vorhandene freie Strömungspfade einzubeziehen. Die oberste Geschosdecke des Altbautraktes bietet dabei nicht nur einen günstigen Aufstellort für die Lüftungsanlage, sondern auch einen Ausgangspunkt für eine kanalarme, kaskadenförmige Erschließung der darunter liegenden Geschosse. Dabei werden die Treppenhäuser als freie Überströmkanäle nach unten genutzt. Ein freier Kaminzug vom Heizungskeller über die Küche zum Dach kann effizient für die Rückführung der Abluft aus den unteren Geschossen zur Lüftungsanlage genutzt werden.

Die Einbeziehung Erneuerbarer Energien (Phase 2) rundet das Konzept ab.

#### 4. Feintuning/Umsetzung Keller

Für die Kellerdämmung im Bestand bietet sich als wirkungsvolle Option die Außendämmung der Kellerwände an. Diese erfordert eine Ausschachtung bis zum Fundament, deren Aufwand und Kosten von den örtlich vorgefundenen Verhältnissen und der Einsetzbarkeit entsprechenden Grabungsgerätes abhängen. Vorteilhaft ist, dass bei dieser Option die Kellerwände von außen inspiziert und ggf. ausgebessert werden können, so dass dieser Dämmart der Vorzug gegeben werden sollte.

Optionen Kellerdämmung im Bestand

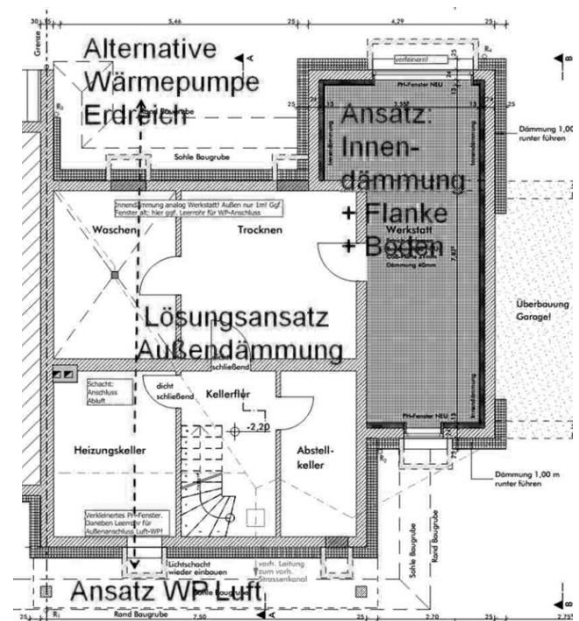
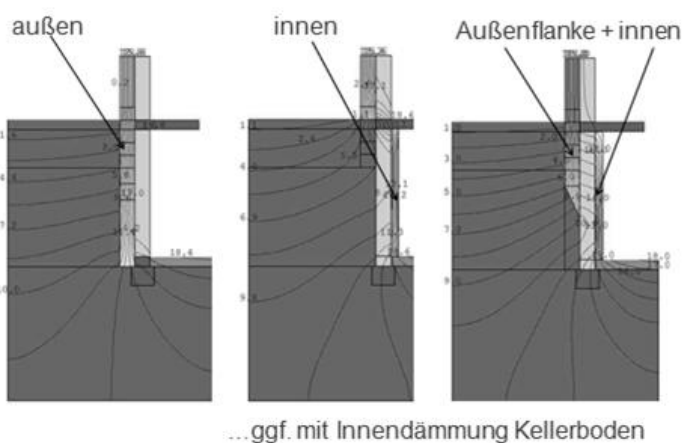


Abbildung 3: Umsetzung Keller

Da unter der an den Anbau angrenzenden Garage eine Außenwanddämmung konstruktiv nicht möglich ist, wurde entschieden, den hieran angrenzenden Kellerbereich von innen zu dämmen. Im Verlauf der Angebotseinholung zeigt sich, dass eine tiefe Ausschachtung auch für den gartenseitigen Altbaukeller zum damaligen Zeitpunkt wegen fehlender Zugänglichkeit des Gartens für hinreichend großes Gerät nicht kostengünstig möglich war, so dass auch hier auf eine Innendämmung mit Sockeldämmung (ca. 1,3 m) ausgewichen wird.

Die Kelleraußendämmung und Sockeldämmung wurde als erste Maßnahme im Q2 2016 umgesetzt. Die Kellerinnendämmung erfolgt 2017 nach Fertigstellung der Terrasse und Überprüfung/Sanierung noch vorgefundener schadhafter Stellen.

## 5. Fenster/Loggia

Die vorhandenen Fensteröffnungen wurden bis auf wenige Ausnahmen beibehalten, die Ausgestaltung jedoch wärmetechnisch optimiert. Hierbei wurde auf das schlanke Fensterprofil Energeto 8000 Passiv mit Dreifachverglasung zurückgegriffen.

Im rückwärtigen Loggiabereich wurden die alten doppelverglasten Fenster samt Rollläden belassen, so dass die dahinter liegenden Räume bei Bedarf von der Loggia entkoppelt werden können. Die Front wurde aus drei Festverglasungs- und zwei Türelementen aufgebaut, die durch schmale Koppellelemente verbunden werden. Eine Überprüfung zeigte, dass letztere mit unerwartet hohen Verlusten behaftet sein können. Glücklicherweise konnten durch den Hersteller verbesserte Elemente bereitgestellt werden, die zwar keine Passivhausqualität aufweisen, jedoch insgesamt mit den hohen Anforderungen verträglich sind.



**Abbildung 4: Umsetzung Fenster/Loggia**

Eine weitere Wärmebrücke zeigte sich bei Aufnahme der Dachziegel im Abseitenbereich der Traufe oberhalb der Loggiadecke. Hier kam eine durchgängige, schwer abbaubare Betonauffüllung zum Vorschein, die sich ohne Behandlung als massive Wärmebrücke bemerkbar machen würde. Zusätzlich zur vorliegenden Planung wurde daher an dieser Stelle loggiaseitig eine 8cm starke Innendämmung WLG022 und dachseitig eine 3 bis 5cm PU-Dämmung aufgebracht.

## 6. Fassade

Aufsetzend auf die Keller-/Perimeterdämmung wurde entlang der Fassade durchgängig ein WDVS mit einem mittleren U-Wert von  $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  installiert (i.a. 24cm, WLG032). Lediglich in begrenzten Sonderbereichen (Eingang, Garagentrennwand) wurde zur Platzersparnis ein hochwertigeres WDVS (i.a. 15cm Resolharz WLG 022) gewählt. Garagendecke/ -boden werden zur Wärmebrückenreduktion mit Flankenbegleitdämmungen versehen.

## 7. Dach/Lüftung

Das Dach gliedert sich in den Altbau (1959) mit ca. 1,5m hohem, ungedämmten Dachboden sowie den Anbau (1983) mit ca. 12cm stark gedämmtem Sparrendach. Beide Bereiche werden einschließlich Ortgang und Traufbereich fachgerecht gedämmt und „zukunftsfest“ gemacht.

Im **Altbau** wurde am Kopf der Bodenklappe - für Revisionen leicht zugänglich - ein hocheffizientes Lüftungsgerät (WRG > 90%) aufgestellt, dass auf kurzem Weg an die Außenluft angeschlossen ist. Bedingt durch die senkrechte Aufstellungsart - geeignete flach liegende Geräte sind leider Mangelware – müssen die Luftleitungen erst nach unten geführt und gesondert gedämmt werden. Die horizontale Verteilung zu den einzelnen Räumen erfolgt jedoch bequem über nur 8cm hohe Flachkanäle, die unter ca. 50cm Dachbodendämmung (U-Wert  $0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) verschwinden. Lüftungsgerät und Bodenklappe erhalten einen eigenen „Dämmkragen“ aus EPS.

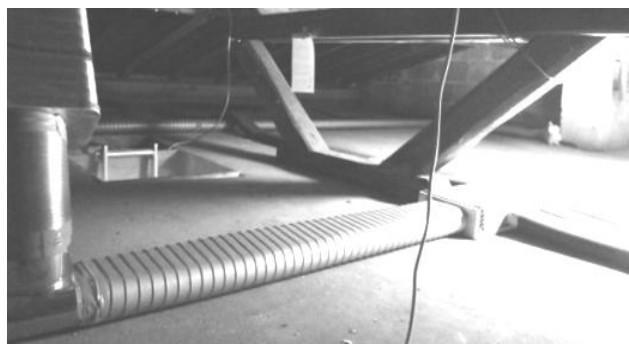
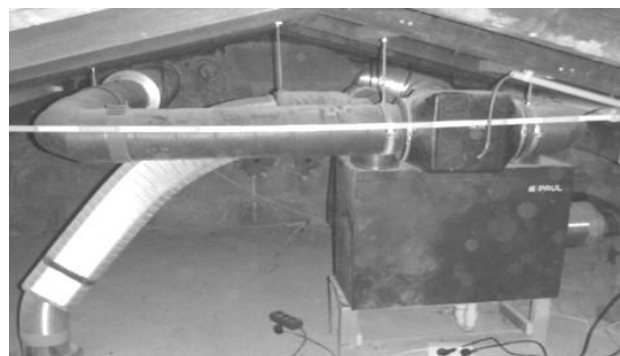
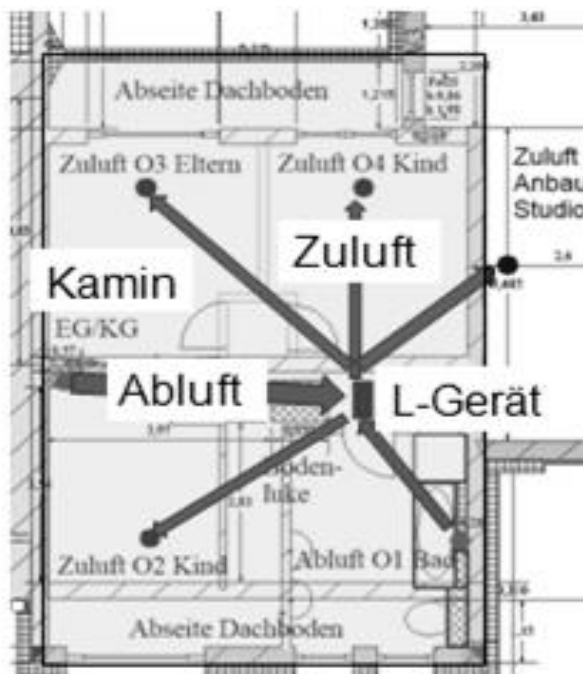


Abbildung 5: Lüftungsschema Dachboden

Lüftungsgerät, Kanalverlegung

Der **Anbau** wurde durch innere Dämmung auf 44cm WLG032, U-Wert  $0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$  verstärkt. Dabei zeigte sich nach Abnahme der Innenverkleidung, dass die Konstruktion keine ausreichende Hinterlüftung aufwies. In Anbetracht der später eingeschränkten Zugänglichkeit (PV) wurde deshalb entschieden, sowohl im An- wie Altbau die in die Jahre gekomme-

ne Dacheindeckung fachgerecht zu erneuern, was auch einer verbesserten Trauf-/Ortgangdämmung zu Gute kommt (PSI-Werte i.a. zwischen -0,05 und 0,1 W/mK).

## 8. Erneuerbare Energien

Durch obige „passive Maßnahmen“ wird der Heizwärmebedarf des Gebäudes effizient um eine Größenordnung reduziert, so dass der niedrige Restbedarf nun in kleinen „aktiven“ Folgeschritten (Phase 2) über eine PV-gekoppelte elektrische Kleinwärmepumpe günstig gedeckt und primärenergetisch der anspruchsvolle EnerPHit-Plus -bzw. sogar der Passivhaus-Plus-Standard - erreicht werden kann (vgl. Diagramm in Abbildung 6).

Für die Wärmepumpe wurden im Keller entsprechende Vorbereitungen getroffen. Für eine volle Ausschöpfung der Fördermittel (KfW/BAFA) wäre eine zeitnahe Realisierung, für die Abschreibung des gerade 10 Jahre alten BWK eher eine spätere Realisierung angezeigt.

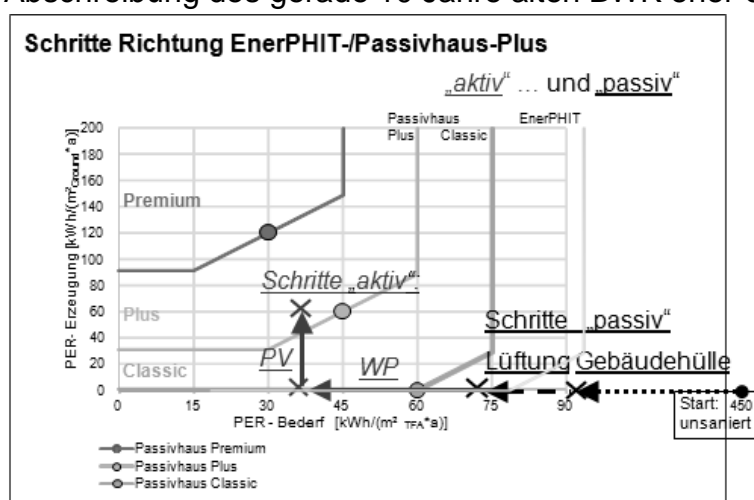


Abbildung 6: Vom Siedlungshaus der 50er Jahre Richtung EnerPHIT-/Passivhaus-Plus

## 9. Danksagungen und Ausblick

Das Projekt wird durch Bund (Phase 1 KfW, Phase 2 BAFA), Land NRW (Progres) gefördert, von der Energieagentur NRW begleitet und zu Weiterbildungsveranstaltungen genutzt.

Angeregt durch das Beispiel, plant der Doppelhaus-Nachbar für 2017 eine analoge Sanierung, so dass das Siedlungshaus als Ganzes auf einen zukunftsfähigen Standard gehoben wird und weitere Impulse zur Nachahmung ins Umfeld sendet.

## Quellenverzeichnis

- [Rongen 2015] Rongen, Schulze Darup, Tribus, Vallentin: *Passiv-, Nullenergie- oder Plusenergiehaus – Energiekonzepte im Vergleich*, ISBN 978-3-8111-4009-7, Weka-Verlag, Kissing, 2015
- [Steinmüller 2005] Steinmüller, B.: *Passivhaustechnologie im Bestand - von der Vision in die breite Umsetzung* In: Feist, W. (Hrsg.): Tagungsband der 9. Internationalen Passivhaustagung 2005 in Hannover. Passivhaus Institut, Darmstadt, 2005.
- [Steinmüller 2008] Steinmüller, B.: *Reducing Energy by a Factor of 10 - Promoting Energy Efficient Housing in the Western World*, ISBN 978-3-935630-66-5, Center for Sustainability Management, Lüneburg 2008.